

JAPHAC



japhac.wix.com/japhac
ISSN 2358-3495

Short Communication/Comunicações

Received 06 Jun 2015;

Revised 15 Jun 2015;

Accepted 20 Jun 2015;

Published online: 12 Aug 2015

Características Físico-químicas, Bromatológicas, Microbiológicas e Microscópicas de Polpas de Açaí (*Euterpe oleraceae*) Congeladas do Tipo B

Bruna Freitas¹, Fernanda Souza Bento¹, Franciele de Queiroz Santos¹,
Marta Figueiredo¹, Poliana América¹, Pedro Marçal^{2,3*}

1 – Graduação em Nutrição, Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares, MG, Brasil.

2 – Laboratório de Bioquímica, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares, MG, Brasil. 3 – Grupo de Pesquisa em Farmacologia Integrada e Interações Medicamentosas (GPqFAR), Brasil. *Autor correspondente: ✉ phfmarcal@gmail.com

Resumo: O açaí (*Euterpe oleraceae* Martius) é um fruto tipicamente brasileiro e o seu consumo vem crescendo gradativamente nos mercados nacional e internacional. O presente estudo trabalhou com três marcas distintas de polpa de açaí congeladas disponíveis no mercado de Governador Valadares-MG. Sendo elas denominadas como: Marca A, B e C. **Objetivo:** Analisar os parâmetros físico-químicos, bromatológicos, microbiológicos e microscópicos de polpas de açaí, comparando aos parâmetros previstos na legislação brasileira. Foram feitas análises físico-química para a determinações de acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e a determinação do pH; Análises bromatológicas para quantificar os teores de proteínas, lipídios e açúcares totais; Análises microbiológicas para determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais, *Salmonella* spp., bolores e leveduras; Análises microscópicas pelo método de flutuação em óleo. A ATT e o pH apresentaram resultados dentro do permitido pela legislação, já as análises de SST, apresentaram resultados abaixo do mínimo permitido pela legislação em todas as marcas. Nas análises bromatológicas, todas as marcas apresentaram valores de acordo com os preconizados pela legislação, em relação a quantificação de lipídios e açúcares totais, somente a marca A apresentou valor fora do permitido, em relação ao teor de proteínas. Na análise microscópica, as marcas B e C apresentaram resultados fora dos padrões estabelecidos. A análise microbiológica evidenciou inconformidades na marca C. **Conclusão:** Assim, sugere-se uma maior fiscalização dos órgãos competentes a fim de assegurar produtos com maior qualidade final. **Palavras-chave:** Açaí, polpa, qualidade, legislação.

Abstract: (Physicochemical, Bromatological, Microbiological and Microscopic characteristics of Açaí (*Euterpe oleraceae*) Type B Frozen Pulps) Açaí (*Euterpe oleraceae* Martius) is a Brazilian fruit and its consumption has been increasing in the national and international markets. The present study aimed to analyze three different brands of frozen açaí pulps available in the market at Minas Gerais state. This study aimed to assess physicochemical, biochemical, microbiological and microscopic parameters of açaí pulps, comparing to the established data in the Brazilian legislation. In this study, we performed: Total titratable acidity (TTA), total soluble solid (TSS) and pH analysis were performed; protein contents, fat and total sugars were quantified; possible presence of *Salmonella* sp., coliform bacteria and yeasts was also assessed. Microscopic analysis was performed through the oil floating method. Results: The TTA and pH results ranged on allowed values of the legislation, but the SST results were below of the minimal allowed by the legislation in all brands. In the All brands presented values according to the legislation regarding fat and total sugars, although one brand was out of the limit regarding protein content. Two brands were out of the quality parameters in microscopic analysis. The microbiological analysis evidenced lack of conformity in one brand. Conclusion: A more intense inspection of the chain production is suggested in order to ensure the quality of the pulps. **Keywords:** Açaí, pulp, quality, legislation.

Introdução

Segundo o Ministério da Agricultura, polpa de fruta é o produto preparado com frutas frescas, congeladas ou previamente conservadas, inteiras ou em pedaços, ou em forma de polpa, envasadas praticamente cruas ou pré-cozidas, imersas ou não em líquido de cobertura adequado. Além disso, pode conter opcionalmente outros ingredientes comestíveis e ser submetida ao adequado tratamento antes ou depois de fechada hermeticamente em recipientes para isso destinados, a fim de assegurar sua conservação (BRASIL, 2002).

Para que o produto seja considerado apto ao consumo, as polpas devem ser preparadas com frutas sãs, limpas, isentas de sujidades, parasitas e detritos de animais ou vegetais. Não poderá conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição normal, devendo ser observada também a presença ou ausência de sujidades, parasitas e larvas (OLIVEIRA et al., 2012).

O valor nutricional é um dos principais fatores que conduzem ao interesse crescente pelo consumo de frutos e suas polpas. Estas têm sido altamente recomendadas, por serem ricas em carboidratos, fibras, minerais, vitamina C, carotenóides, substâncias fenólicas, substâncias sulfuradas, dentre outras. Soma-se com isso a sua ação antioxidante, contribuindo para manter o equilíbrio entre a produção e a eliminação de espécies reativas de oxigênio e outros compostos relacionados, inibindo e reduzindo as lesões causadas pelos radicais livres nas células (VIEIRA et al., 2011).

Entretanto, o aumento do consumo de polpas de frutas vem alertando várias instituições

a respeito da sua qualidade, pois se encontram disponíveis no mercado produtos comercializados com alterações de suas características organolépticas, evidenciando modificações na qualidade de suas características químicas e bioquímicas em virtude provavelmente de problemas associados à deficiência de processamento e/ou armazenamento do produto (GADELHA et al., 2009; CALDAS et al., 2010).

Para que uma polpa seja considerada de qualidade, a preservação dos nutrientes e as suas características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais, devem ser semelhantes da fruta *in natura*, de forma a atender as exigências do consumidor e da legislação vigente (DANTAS et al., 2012).

Nos últimos anos, a demanda por açaí tem crescido gradativamente nos mercados nacional e internacional, pelo seu caráter energético e nutritivo e por conferir propriedades funcionais aos seus consumidores, em virtude do seu alto teor de fibras e antioxidantes (GUERRA, 2011; FARIA et al., 2012).

O açaí (*Euterpe oleraceae* Martius) é um fruto tipicamente brasileiro. A sua polpa concentrada é um alimento saudável, sendo fonte de proteínas, vitamina E, e rico em minerais como: cobre, cálcio, fósforo, ferro, magnésio, potássio e zinco (TRINDADE et al., 2012). Possui alto teor de ácidos graxos essenciais como Ômega-6 e Ômega-9, além de conter em sua composição um alto nível de antocianinas (CARVALHO et al., 2010; FREGONESI, 2010). Caracteriza-se por ser um fruto bastante perecível, e existir uma alta carga microbiana a ele naturalmente associada (CAYRES et al., 2010; CASTRO, 2012). Além disso, muitas

falhas higiênicas ocorrem nas etapas de colheita, transporte e processamento do mesmo, fazendo com que haja um incremento dessa microbiota no produto final (PEREIRA et al., 2010)

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar as condições físico-químicas, bromatológicas, microbiológicas e microscópicas de polpas de açaí, em relação aos parâmetros previstos na legislação brasileira.

Materiais e Métodos

Amostras

Foram analisadas três diferentes marcas de polpas de açaí médio ou regular (tipo B), congeladas, representadas por Marca A, Marca B e Marca C. Sendo utilizadas três unidades de cada fabricante.

A Instrução Normativa N° 1 de 07 de Janeiro de 2000 classifica como açaí médio ou regular (tipo B) a polpa extraída com adição de água e filtração, que apresenta Sólidos totais, acima de 11 à 14% e uma aparência densa. As amostras foram obtidas no comércio local: os produtos se encontravam em refrigerador a -4°C e foram transportados em suas embalagens originais não violadas em um recipiente adequado, termicamente isolado, aos Laboratórios de Bioquímica e de Microbiologia da Universidade Vale do Rio Doce.

Análises Físico-Químicas

Nas análises físico-químicas foram observados parâmetros de acidez titulável em ácido cítrico, sólidos solúveis (°Brix) e pH (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Determinação de acidez total titulável (ATT)

Este método é aplicável em soluções escuras ou fortemente coloridas. Para a amostra em questão, lavou-se a bureta de 50 ml com água destilada, preparou-se o ambiente da bureta com a solução de NaOH 0,1M, completando, após, o seu volume. A amostra preparada em erlenmeyer foi então titulada, em triplicata, com auxílio de potenciômetro Hanna Instruments, modelo HI 9321, calibrado periodicamente em solução tampão de pH 4 e 7, cujo eletrodo foi esporadicamente introduzido na amostra. O ponto final da titulação foi determinado quando se atingiu pH do ponto de viragem da fenolftaleína (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2004).

Determinação de sólidos solúveis totais (°Brix)

Para determinação do °Brix, utilizou-se refratômetro RT-30ATC (Instrutherm). O refratômetro foi calibrado com água destilada a 20 °C e seco com lenço de papel. As amostras homogeneizadas foram filtradas com auxílio de gazes e diretamente gotejadas sobre o prisma do refratômetro. O teste foi realizado em triplicata.

Análises Bromatológicas: Proteínas

Para analisar o teor de proteínas nas amostras, utilizou-se o método proposto por Bradford. Preparou-se o reagente dissolvendo 100 mg de Coomassie Brilliant Blue G- 250 em 50 ml de etanol 95% e, em seguida, adicionou-se 100ml de ácido fosfórico 85%. A solução assim obtida foi avolumada para 1 L com água deionizada. Após filtração em papel de filtro quantitativo (Whatman n°1), a solução foi mantida em geladeira.

As soluções-padrão foram preparadas em tampão acetato de sódio 0,05M em pH 4,8, adicionado de NaCl 0,15M. O tampão foi preparado titulando-se acetato de sódio 0,05M com ácido acético 0,05M até pH final de 4,8 e, em seguida, dissolvendo-se o NaCl.

Uma solução-mãe de albumina bovina foi então preparada no tampão salino e, a partir desta, preparou-se quatro diluições com as seguintes concentrações: 1,0 µg/mL, 0,5 µg/mL, 0,25 µg/mL, 0,125 µg/mL.

Em tubos de ensaio, porções de 1 mL do reagente de Bradford foram misturadas a porções de 0,1 mL de cada uma das diluições da solução-mãe. Em seguida, as respectivas absorbâncias a 595 nm foram determinadas em espectrofotômetro, utilizando-se água em lugar de solução-padrão para o branco.

Lipídios

Para a determinação do total de lipídeos presente nas polpas, utilizou-se o método de Bligh e Dyer (1959). Pesou-se cerca de 2 g de amostra, transferiu-se para o béquer de 100 ml e adicionou-se, 10 ml de clorofórmio, 20 ml de metanol e 8 ml de água destilada. Tampou-se hermeticamente e foi colocado os béqueres em um agitador rotativo por 30 minutos. Em seguida foi adicionado, 10 ml de clorofórmio e 10 ml da solução de sulfato de sódio 1,5%. Tampou-se e agitou por mais 2 minutos, deixando separar as camadas de forma natural em funil de decantação.

Descartou-se a camada superior e retirou cerca de 15 ml da camada inferior (clorofórmio) e colocou em um tubo de 30 ml, adicionando 1 g de sulfato de sódio anidro e tampou. O tubo foi agitado para remover traços de água que são

arrastados na pipetagem da camada inferior. Filtrou-se rapidamente com auxílio de um funil pequeno com papel de filtro. Mediu-se 5 ml do filtrado e despejou em béquer de 50 ml. Colocou o béquer em uma estufa a 80°C até evaporar o solvente (15-20 minutos). Resfriou em dessecador e pesou em balança analítica.

Açúcares Totais

Para determinação de açúcares totais utilizou-se o método Fenol Sufúrico proposto por Dubois et al. (1956). Onde foram usados 50 µL de amostra, 95 µL de água destilada, 50 µL de fenol e 2000 µL de ácido sulfúrico.

Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas seguiram as metodologias da APHA (2001) (SILVA et al., 2001) que é uma das metodologias sugeridas para análise de alimentos pela resolução RDC, n. 12, (BRASIL, 2001). Realizaram-se as seguintes análises: determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais, *Salmonella* spp. e bolores e leveduras.

As polpas de frutas congeladas devem obedecer ao seguinte padrão: coliformes totais (máximo de 1/g), salmonelas (ausência em 25 g), bolores e leveduras (máximo 2×10^3 UFC/g) (BRASIL, 2000).

Análises Microscópicas

Os procedimentos básicos para isolamento estão determinados pela Food and Drug Administration (FDA) e foram citados por Barbieri et al. (2001).

Resultados*Análises Físico-Químicas*

De acordo com a Tabela 1, nas análises de acidez total titulável, as três marcas aqui referidas apresentaram valores dentro do permitido pela legislação (BRASIL, 2000). Por outro lado, os resultados das análises de sólidos

solúveis totais expressos em °Brix apontaram valores bem inferiores ao preconizado pela legislação, que regulamenta para açaí médio um valor mínimo de 40,0 °Brix, conforme demonstrado na tabela 2.

As análises de pH realizadas no presente estudo, apresentaram valores dentro do esperado, como ilustrados na tabela 3.

Tabela 1 – Acidez total titulável (ATT) de polpas de açaí congeladas.

ATT			
Amostra	ATT da amostra (g/100g)	Desvio padrão (S)	Padrão da legislação (Máximo g/100g)
MARCA A	0,15	0	0,40
MARCA B	0,09	0,01	0,40
MARCA C	0,13	0,02	0,40

Fonte dos valores de referência da legislação: BRASIL, 2000.

Tabela 2 - Sólidos solúveis totais (SST) de polpas de açaí congeladas.

SST (°BRIX)			
Amostra	SST da amostra (°Brix, a 40°C)	Desvio padrão (S)	Padrão da legislação (Mínimo g/100g)
MARCA A	2,3	0,3	40,0
MARCA B	1,0	0	40,0
MARCA C	1,4	0,2	40,0

Fonte dos valores de referência da legislação: BRASIL, 2000.

Tabela 3 – pH das amostras de polpas de açaí congeladas.

pH			
Amostra	pH	Desvio padrão (S)	Padrão da legislação (Mínimo/Máximo)
MARCA A	4,22	0,02	4,0 - 6,20
MARCA B	4,33	0,02	4,0 - 6,20
MARCA C	4,32	0,2	4,0 - 6,20

Fonte dos valores de referência da legislação: BRASIL, 2000.

Análises Bromatológicas

Proteínas

Conforme apresentado na tabela 4, nas análises de quantificação de proteína, e açúcares totais de todas as marcas aqui somente a marca A apresentou resultados abaixo do mínimo preconizado pela legislação, (BRASIL, 2000). Por outro lado, a quantificação de lipídios e açúcares totais de todas as marcas aqui analisadas, encontraram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, conforme demonstra as tabelas 5 e 6 (BRASIL, 2000).

Tabela 4 – Quantificação de Proteínas de polpas de açaí congeladas.

PROTEINAS TOTAIS (PTN)			
Amostra	PTN da amostra (g/100 g)	Desvio padrão (S)	Padrão da legislação (Mínimo g/100 g)
MARCA A	15	2	60
MARCA B	78	2,1	60
MARCA C	70	1,5	60

Fonte dos valores de referência da legislação: BRASIL, 2000.

Tabela 5 - Quantificação de Lipídios de polpas de açaí congeladas.

LIPÍDIOS TOTAIS (LIP)			
Amostra	LIP da amostra (g/100 g)	Desvio padrão (S)	Padrão da legislação (Mínimo/Máximo g/100 g)
MARCA A	38	3	20 – 60
MARCA B	58	3,5	20 – 60
MARCA C	43	3,8	20 – 60

Fonte dos valores de referência da legislação: BRASIL, 2000.

Tabela 6 – Quantificação de Açúcares Totais de polpas açaí congeladas.

AÇÚCARES TOTAIS			
Amostra	Açúcares totais da amostra (g/100 g)	Desvio padrão (S)	Padrão da legislação (máximo g/100 g)
MARCA A	28	1,5	40
MARCA B	32	3	40
MARCA C	22	2,5	40

Fonte dos valores de referência da legislação: BRASIL, 2000.

Análises Microbiológicas

Segundo a legislação (BRASIL, 2002), espera-se a ausência de coliformes totais nas análises microbiológicas das polpas de frutas, o que foi evidenciado no presente estudo, pela não produção de gás nos tubos de Durham da inoculação em caldo LST de todas as polpas, lidas em 24h e 48h de incubação, o que indica conformidade neste parâmetro assim como representado na tabela 7.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp, a legislação (BRASIL, 2002) especifica ausência em 25 g de amostra. As amostras avaliadas neste estudo estavam de acordo com o preconizado. Já a contagem de bolores e leveduras apresentaram inconformidades nas Marcas B e C, segundo os parâmetros exigidos pela legislação vigente, como está representado na tabela 7.

Tabela 7 – Contagem de coliformes totais, *Salmonella spp.*, bolores e leveduras em polpas de açaí.

COLIFORMES/ <i>Salmonella spp.</i> /BOLORES E LEVEDURAS			
Amostra	Contagem de coliformes totais (NMP/g)		Contagem de bolores e leveduras (UFC/g)
	Padrão da legislação: Máximo 1/g		Padrão da legislação: Máximo De 2×10^3 (UFC/g)
	24hs	48hs	Contagem de <i>Salmonella spp.</i> (em 25g)
Marca A	-	-	-
Marca B	-	-	-
Marca C	-	-	-

UFC = unidade formadora de colônia; Padrão da legislação: máx. de 2×10^3 UFC/g

Análise Microscópica

Os resultados das análises microscópicas estão representados na tabela 8. Foi encontrado sujidades em duas das três

marcas analisadas, o que não é permitido segundo a Normativa N°1, de 07 de Janeiro de 2000.

Tabela 8 - Presença de matéria estranha nas polpas de açaí congeladas.

MATÉRIAS ESTRANHAS		
Amostra	TIPO (FRAGMENTO DE INSETOS)	INCIDÊNCIA
Marca A	-	-
Marca B	Asa	1
Marca C	Antena	1
	Pata	1

Discussão

Análises Físico-Químicas

A acidez total titulável é expressa em gramas de ácido cítrico para cada 100g de amostra (%). As análises de acidez total titulável das três marcas estudadas,

apresentaram valores entre 0,09 g a 0,15 g em 100g de amostra, o que se encontra dentro dos parâmetros propostos pela legislação. Estes resultados sugerem que as processadoras de polpas de frutas, utilizam frutos com diferentes estágios de maturação, o que pode favorecer em parte, os

resultados obtidos em relação a algumas características físico-químicas exigidas pela legislação, como sólidos solúveis e acidez (OLIVEIRA et al., 2014).

Nas análises de pH, as três marcas demonstram resultados dentro do esperado, variando entre 4,22 a 4,33. Santos et al. (2008) e Carvalho et al. (2010), em estudos realizados com polpas de açaí, também encontraram valores de acidez total titulável, permitidos pela legislação. Os resultados das análises de sólidos solúveis totais expressos em °Brix apontaram valores de: 1,0,1,4 e 2,3. Valores estes bem inferiores ao preconizado pela legislação. Os valores encontrados podem indicar a diluição das polpas, ou que a fruta pode ter sido colhida no período das chuvas, o que promoveria a diluição dos sólidos (Pereira et al., 2006 e Marçal et al., 2013). Canuto et al. (2010), em trabalho realizado com polpas de frutas provenientes da Amazônia, dentre elas a polpa de açaí, encontraram valores de SST semelhantes, o que corroboram com os achados do presente estudo. Coelho et al. (2008) relataram pH médio de 4,8 em um estudo com 98 polpas de frutas congeladas, sendo que desse total, 9 eram polpas de açaí semelhantes ao deste trabalho.

Análises Bromatológicas

Em relação às análises de proteína, somente a marca A apresentou inconformidade com a legislação, expressando valor abaixo do esperado. Por outro lado, Fregonesi et al. (2010) descreveram valores dentro do esperado, em trabalho realizado com 17 polpas de açaí.

Os resultados das análises de lipídios apresentaram valores entre 38 e 58 g em 100 g de amostra, o que demonstra conformidade com os parâmetros exigidos pela legislação que preconiza valores de lipídios mínimo de 20 g e máximo de 60 g em 100 g de amostra. Em estudo realizado com 17 polpas de açaí médio em Ribeirão preto, FREGONESI e colaboradores (2010), encontraram resultados de 35 g a 56 g em 100 g de amostra, o que se assemelha aos achados deste estudo.

Schirmann (2009), também relatou achados de acordo com o permitido pela legislação vigente ao trabalhar com 14 amostras de polpas de açaí. Segundo a Normativa 01 de 7 de janeiro de 2000, os valores de açúcares totais da polpa de açaí médio devem ser de no máximo 40g em 100g de matéria. Os resultados do presente estudo apontam conformidade de todas as marcas analisadas. Da mesma forma, Santos et al.(2008) ao estudar 12 polpas de açaí encontraram valores pertinentes aos exigidos pela legislação.

Análises Microbiológicas

Na pesquisa de coliformes totais não foi evidenciado a presença destes microorganismos, assim como previsto na legislação.

Eto et al. (2010) relataram ausência de coliformes totais em um estudo com polpas e mix de açaí, realizado na cidade de São Carlos - SP. As amostras avaliadas neste estudo estavam de acordo com o preconizado pela legislação, que é a ausência de *Salmonella spp.* em 25g de amostra.

Ramos et al. (2008) e Eto et al. (2010) ao analisarem 6 diferentes marcas de polpas e mix de açaí congelados e 10 amostras de polpas de açaí respectivamente, relataram ausência de *Salmonella spp*, em estudos realizados na cidade de São Carlos – SP e João Pessoa – PB.

Em relação a contagem de bolores e leveduras, as Marcas B e C apresentaram inconformidade com os padrões exigidos pela legislação, com resultado de $2,2 \times 10^3$ e 5×10^3 UFC/g.

Cohen et al. (2011), trabalhando com polpas de açaí encontraram valores de bolores e leveduras acima do padrão da legislação vigente. Por outro lado PEREIRA et al. (2006) relataram a presença de bolores e leveduras dentro dos parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Agricultura.

Análises Microscópicas

Nas pesquisas microscópicas, duas das três marcas analisadas, apresentaram fragmentos de insetos, o que não é permitido pela Normativa Nº 1, de 07 de Janeiro de 2000.

Pereira et al (2006), também encontraram fragmentos de insetos ao analisar polpas de açaí e outras frutas congeladas, considerando-as inaceitáveis para o consumo.

Em Ribeirão Preto, Fregonesi et al. (2010), encontraram resultados semelhantes com os dessa pesquisa, ao analisar polpas de açaí congeladas. As mesmas apresentaram matérias estranhas como: fragmentos de insetos e tecidos vegetais, demonstrando assim falhas na produção dos frutos,

processamento, manipulação e comercialização das polpas.

Conclusão

As análises bromatológicas demonstraram adequação das indústrias de produção de polpas nos parâmetros observados. Por outro lado as análises físico-químicas evidenciaram a necessidade das indústrias alimentícias assegurarem que a matéria prima utilizada na preparação de suas polpas sejam adequadas, garantindo assim um produto de qualidade aos seus consumidores.

As análises microbiológicas e microscópicas apontam que essas empresas devem seguir com maior rigor as Boas Práticas de Fabricação, com o intuito de prevenir a contaminação por microorganismos e sujidades, evitando danos a saúde do consumidor.

Assim, sugere-se uma maior fiscalização dos órgãos competentes a fim de assegurar produtos com maior qualidade final. Devido à escassez de estudos sobre polpas pasteurizadas de açaí, propõe-se que mais pesquisas sejam realizadas com o objetivo de proporcionar resultados mais fidedignos.

Referências

- Apha. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 2001; 676.
- Barbieri M. Microscopia em Alimentos: Identificação Histológica de Material Estranho. 2001; 1(1):1-2
- Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry. 1959; 37: 911-917.
- Brasil. Diário Oficial da União. Resolução RDC ANVISA/MS n. 352. 2002; 1(1): 1-32
- Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa Nº 01. 2000.
- Caldas Z. Investigação de qualidade das polpas de frutas congeladas comercializadas nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Rev. Verde. 2010; 5(4): 156 -163.
- Canuto G. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. Rev. Bras.Frútic. 2010; 32(4): 1-2.
- Carvalho A. Otimização dos parâmetros tecnológicos para produção de estruturado a partir de polpa de açaí. Braz. J. Food Technol. Out/Dez 2010; 13(4): 232-241.
- Castro R. Caracterização de açaí obtido de frutos de *Euterpe edulis martius* tratados termicamente. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- Coehn K. Contaminantes microbiológicos em polpas de açaí comercializadas na cidade de Belém-PA. Rev. Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. 2001; 5(2): 524-530.
- Coelho A. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2008; 28(4): 913-915.
- Dantas, R. Qualidade microbiológica de polpa de frutas Comercializadas na cidade de Campina Grande, PB. Rev. Brasileira de Produtos Agroindustriais. 2012; 14(2): 125-130.
- Eto D. Qualidade microbiológica e físico-química da polpa e *mix* de açaí armazenada sob congelamento. Rev. Inst. Adolfo Lutz. 2010; 69(3): 304- 310.
- Faria M, et al. Determinação da qualidade microbiológica de polpas de açaí congeladas comercializadas na cidade de Pouso Alegre-MG. Alim. Nutr. 2012; 23(2): 243-249.
- Fregonesi B. Polpa de açaí congelada: Características nutricionais, Físico-químicas, Microscópicas e avaliação da rotulagem. Rev. Inst. Adolfo Lutz. 2010; 69(3): 387-95.

- Gadelha A. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju. Rev. Caatinga. 2009; 22(1): 115-118.
- Guerra J. Polpa de açaí modula a produção de espécies reativas de oxigênio por neutrófilos e a expressão gênica de enzimas antioxidantes em tecidos hepáticos de ratos. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.
- Instituto Adolf Lutz. Métodos químicos, físicos para análises de alimentos. 2004; 1.
- Marçal P, et al. Qualidade Físico-Química, Microbiológica e Microscópica de Polpas de Frutas Congeladas Comercializadas no Município de Governador Valadares, MG. Rev. Científica Nova. 2013; 2(1).
- Oliveira, E. Qualidade de polpas de frutas congeladas comercializadas em Campos dos Goytacazes – RJ. Vértices. 2012; 14(1): 73-80.
- Oliveira, T. Avaliação da qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas na cidade de Mossoró-RN. Rev. Verde. 2014; 9(2): 248 - 255.
- Pereira, J. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de Frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. Alim. Nutr. 2006; 17(4): 437-442.
- Pereira, K. O açaí como veículo de transmissão da doença de chagas aguda (DCA) pela via oral. Biblioteca virtual em saúde; Jan./Fev.2010. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=585518&indexSearch=ID>. Acesso em: 08/05/2014.
- Santos G. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). Archivos latinoamericanos de nutricion. 2008; 58(2): 187-192.
- Schirmann G. Composição em ácidos graxos do açaí (*euterpe Edulis*) de diversas regiões de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- Trindade, S. Avaliação da distribuição de cobre associado a compostos de diferentes massas moleculares na polpa de açaí. Rev. Acta Amazonica. 2012; 42(2): 287 – 292.
- Vieira, LM. Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de polpas de frutos tropicais. Rev. Bras. Frutic. 2011; 33(3): 888-897.